

PAWR を用いた土砂災害危険度判定への適用の可能性

パシフィックコンサルタンツ株式会社 (株) : ○花田 良太、本多 信二、牧野 博昭
大阪大学 : 牛尾 知雄、和田 有希

1. はじめに: 「防災気象情報の伝え方に関する検討会」サブワーキンググループ (第1回) 資料 (令和4年11月) によると、現行の土砂災害警戒情報は、捕捉率が96.4%であるものの的中率は4.7%と非常に低くなっており、「防災気象情報の伝え方に関する検討会」報告書 (令和3年4月) では、大雨警報 (土砂災害) の災害発生率改善に向けて「大雨警報 (土砂災害) の発表手法の抜本的な見直し」が検討事項として提言されている。

現状では短時間降雨予測などを用いて三時間先までのスネークラインによりCLを超過する予測が出ているかどうかで、土砂災害警戒情報が発令されているが、上記の的中率などを踏まえると、降雨予測と土砂災害の危険度判定の高精度化が重要と考えられる。

土砂災害の危険度に関しては、高頻度/高分解能なXRAINを活用した取り組みも行われている一方で、降雨に関する観測についても、フェーズドアレイレーダー (以下、PAWR) による三次元の降雨観測が行われており、実用化に向けた実証実験なども進められている。本研究では、PAWRの三次元の降雨データを用いて土砂災害の危険度判定を行い、適用の可能性について検証を行った。

2. 対象災害: 検討対象の災害は、平成30年7月豪雨により兵庫県神戸市灘区篠原台で発生した土砂流出を対象とした。里深ら (2018) によれば、土砂流出は7月6日15:00過ぎに小規模な流出があり、その後、7月6日20:30頃に大規模に流出したとみられている。

3. 実測降雨: 7月4日~7月8日までの地上雨量計 (六甲砂防事務所 永峰観測所) 及び解析雨量 (52350178)、XRAIN (5235017833) の観測結果を図1に示す。なお、解析雨量及びXRAINは1時間定時ごとの値である。

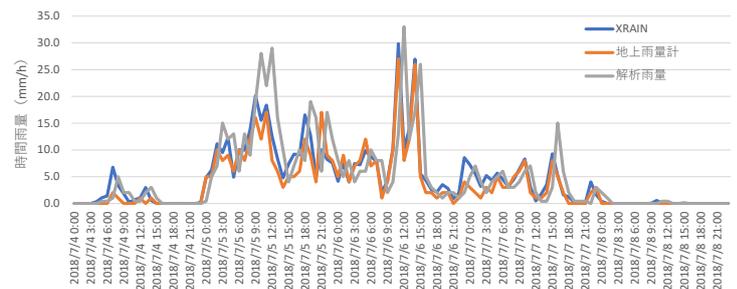


図1 地上雨量計、解析雨量、XRAINの観測結果

いずれの観測も似た波形を示し、7月6日11:00

頃と14:00頃に時間雨量25~30mm程度のピークとなっている。この期間の総雨量は地上雨量計で449mm、解析雨量で601.8mm、XRAINで546.2mmとなっている。主な2つのピークに対してXRAINと降水ナウキャストでの予測値を図2に示す。11:15頃のピークに関する予測は降水ナウキャストでは11:00~11:10頃まで強降雨となることは予測できていないが14:30頃のピークは、降水ナウキャストで13:30頃には概ね予測できている。

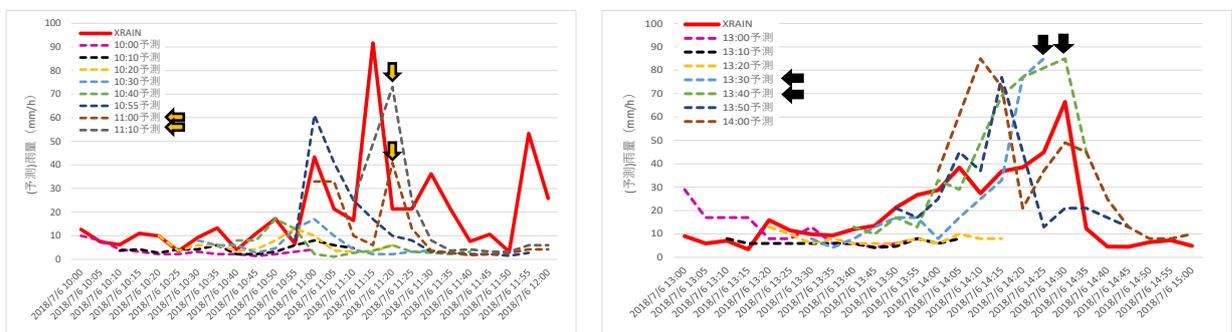


図2 降水ナウキャストによる予測値とXRAINの観測結果

4. PAWRと土砂災害危険度判定への適用検討: 災害地点のPAWRの観測結果について高度0.25m単位の積算値とXRAINとの比較結果を図3に示す。14:00~15:00頃は全体的にXRAINのようなピークがなく波形が小さいが、電波の減衰・消散によるものと考えられる。高度3.0~4.75kmの積算値はXRAINと比較して全体的に高い値を示しており、波形もやや異なる傾向がある。高度3.0~4.75kmの積算値は比較的XRAINと波形などが近い結果となっている。

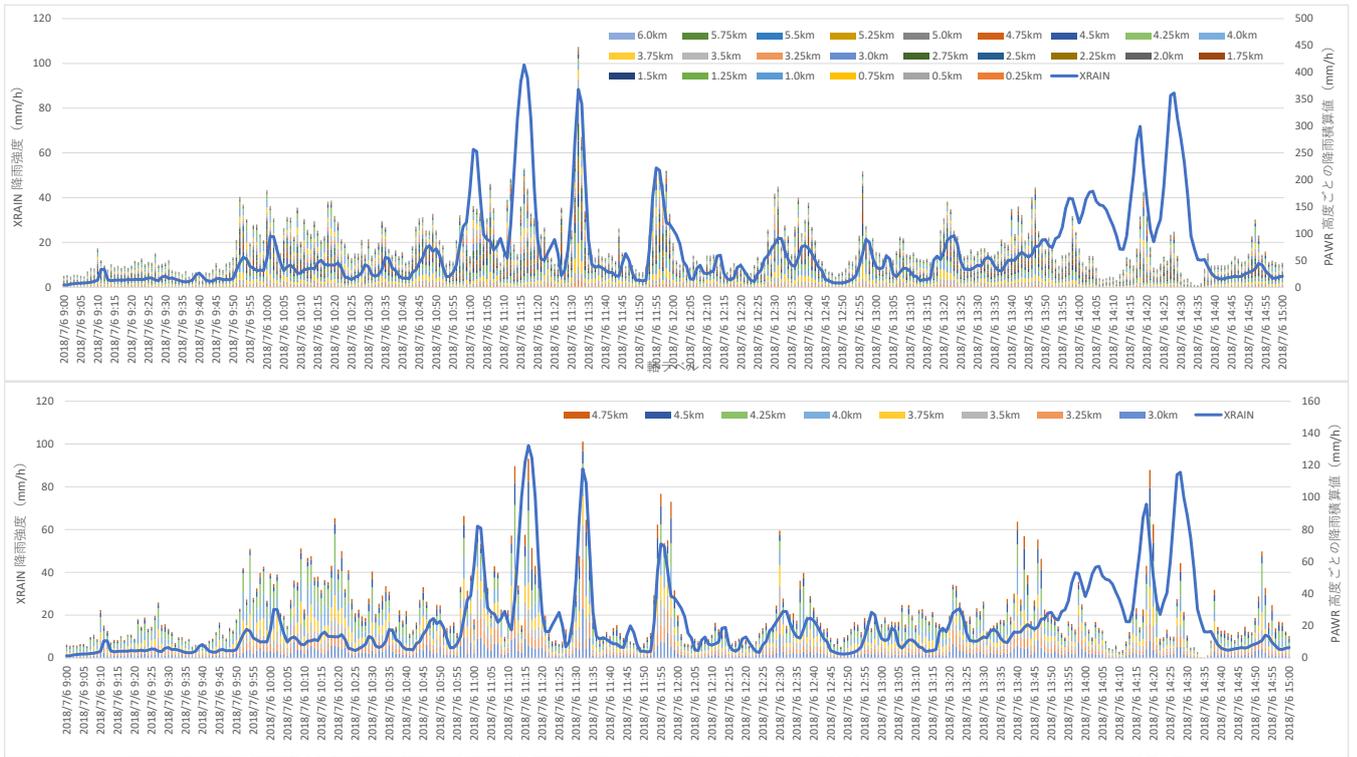


図3 PAWR 観測値と XRAIN の観測結果 (上 : 0.25~6.0km の積算、下 : 3.0~4.75km の積算)

PAWR を用いて 1 分単位で土壤雨量指数を算出しスネークラインを作成した結果を図4に示す。この期間では土壤雨量指数がほぼ上昇傾向のためハイトグラフと同様の波形を示している。一方で、今回 PAWR は複数の高度の積算値を用いており、実際の降雨よりも大きくなるため、土壤雨量指数算出時のパラメータを 1 分換算しない値を用いて、土壤雨量指数が低下しやすくなった結果を図5に示す。

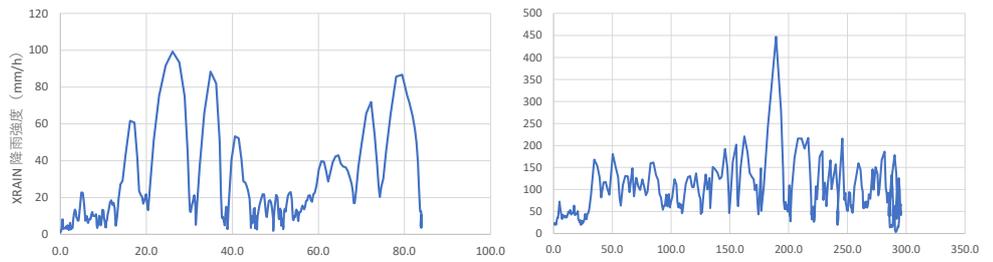


図4 XRAIN と PAWR (0.25~6.0km 積算値) によるスネークライン

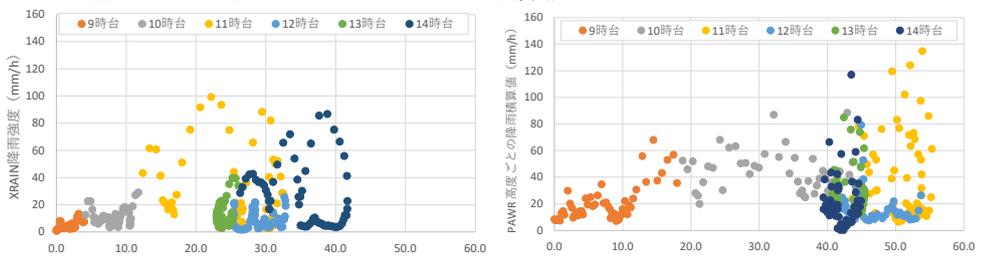


図5 XRAIN と PAWR (0.25~6.0km 積算値) によるスネークライン (パラメータを1分換算しない)

XRAIN では 14 時台にピークとなっており、PAWR は電波減衰などの影響を受けているためピークは 11 時台となっているが、あまり減衰の影響を受けていないと考えられる 12~13 時台と同等の危険度が 10 時台にも得られており、XRAIN よりもいち早く危険度の高まりが確認できる。

5. まとめ : PAWR を用いることで土砂災害危険度判定に対しても上空の降雨ポテンシャルの高さから、XRAIN などよりもいち早く危険度の高さを推定できる可能性が示唆された。今後は、雨域の移動を考慮し周辺の隣接メッシュも含めた判定方法の検討や、高度ごとに降雨量換算されるためこれまでの 60 分雨量や土壤雨量指数などの指標以外の方法などの検討が必要と考えられる。一方で、本報告では、降雨予測値を用いた土砂災害危険度判定への検証は行っていないが、降雨予測の面では、降水ナウキャストでみられたように予測が直前となる降雨もあることなどから、PAWR を活用した予測やその他の手法より高精度な予測値を用いることが必要と考えられる。

6. 参考文献 : 里深好文・小杉賢一郎・中谷加奈・正岡直也・岡野和行・笹原拓造・柳崎剛・山口雄一 (2018) : 平成 30 年 7 月豪雨による関西における災害, 砂防学会誌, Vol. 71, No. 4, p. 38-48)